

# 海 外 話 題

## 原爆과 物理學者들

1945년 7월 14일 아침 미국 뉴멕시코주 아라모골드사막에는 거대한 버섯구름이 올라갔다. 세계 최초의 원자폭탄실험이 성공한 것이다. 그로부터 38년이 지난 오늘날 미국과 소련은 세계 50억의 인구를 일곱번 말살할 수 있는 핵무기를 보유하게 되었다.

원자폭탄개발의 뒷이야기는 그동안 여러사람의 입과 손을 통해 알려졌으나 그 진상을 알아 보는데 「C. P 스노우(C. P. Snow)」보다 더 책임자가 없을 것이다. 1959

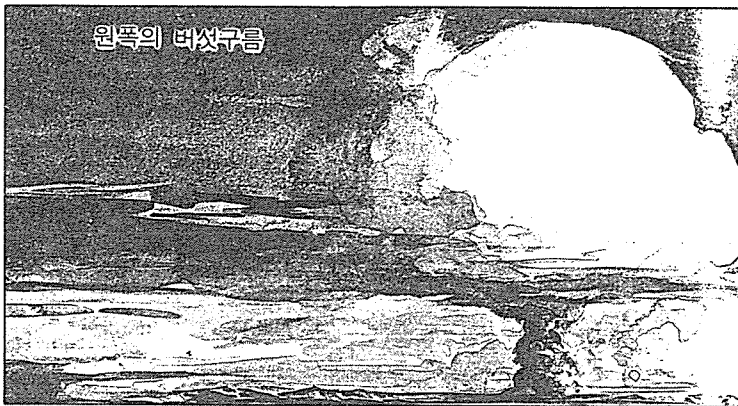
년 캠브리지대학에서 ‘2개의 문화’라는 강연을 통해 세계적인 충격파를 던진 이세기의 과학평론가 「스노우 경」은 1980년 별세하기 전에 그의 마지막 책이 된 ‘物理學者들’(The Physicists) 이라는 유고를 남겼다. 위대한 철학가이며 과학자였던 스노우경은 이 유고에서 그때까지 알려져 있지 않던 원폭개발의 비화를 자세히 밝혔다.

다음은 ‘The Physicist’의 내용을 추린 것이다(편집자)

해 한두 사람을 제외하고 과학계의 의견은 회의적이었다. 일부 과학자들은 매우 낙관적이었다. 이들은 다만 몇그램의 우라늄 235를 축적하려고 해도 많은 세월이 걸릴 것이라고 계산했다. 또 폭탄 하나를 만드는 데 필요한 우라늄 235의 양이 얼마나 되는지 알고 있는 사람은 아무도 없었다. 그것은 과학과 관련된 문제는 아니었다. 원자폭탄의 중극적인 생산은 과학의 승리가 아니라 공학의 승리였던 것이다.

그러나 1939년 여름 몇몇 과학자들은 염려하고 있었고 先見之明도 있었다. 미국에서는 「에드워드·텔러」, 「유진·위그너」, 「레오·질라드」등 3명의 헝가리 피난과학자들이 시급한조치를 취하라는 캠페인을 벌리고 있었다. 이 세 사람은 모두가 핵개발과 긴밀한 관계에 있었고 셋이 모두 정상급의 과학자들이었다. 이 셋은 모두 독일과학의 내막을 알고 있었고 많은 과학자들이 추방은 되었으나 아직도 독일과학의 실력을 존경하고 있었다. 독일은 만약에 몇가지 문제만 풀린다면 핵폭탄문제를 해결할 충분한 능력이 있다고 보고 있었다. 「히틀러」 손에 핵폭탄이 들어간다는 것은 종말을 뜻하는 것이었다. 그래서 1939년 8월 「닐스·보어」 같이 현명한 사람들도 믿으려고 하지 않았을 때 「질라드」는 핵폭탄을 만들 수 있다는 것을 의심치 않았다.

이들은 외국땅에 온 피난민이



원폭의 버섯구름

순수과학은 원폭제조 가능성 만들어 냈었다. 1939년 여름이 되자 그런 사실을 과학계가 모두 알고 있었다.

유럽의 분별없는 사람들은 아마도 몇달내로 전쟁이 다가오고 있다는 것을 당연한 일로 여기고

있었다. 그래서 원칙적으로는 적어도 종래와는 차원이 다른 폭발물을 만들 수 있다는 가능성은 이미 알려진 사실로 되어 있었다. 그러나 과연 실현될 수 있을까? 또 예견할 수 있는 장래의 전쟁에서 사용할 수 있을까? 이에대

었기에 학계를 제외하면 알려지지 않은 인물들이었다. 이들은 「프랭클린·루즈벨트」 대통령에게 가서 그 위험성을 알리고 싶었다. 그래서 「아인슈타인」에게 가서 그를 설득하여 편지를 쓰게 하기로 했다. 이들은 롱·아일랜드에 있는 그의 여름별장으로 찾아 가서 그들의 생각을 설명했다. 「아인슈타인」은 전적으로 이들이 옳다는 생각이 있고, 「질라드」가 초안한 편지에 서명했다. 이 편지는 「알렉산더 색스」라는 경제학자의 손을 빌려 6주뒤에 대통령에게 전달되었다. 그러나 이것은 龍頭蛇尾로 끝났다. 감감무소식이었다.

계산해 냈다. 그양은 ‘옷가방’에 넉넉히 넣을 수 있는 2파운드 정도이었다. 이 계산 결과는 미국에 있는 과학자들에게 보내졌으며 마지막으로 의문이 풀린 것이다.

이리하여 미국정부의 과학기관은 움직이기 시작했다. 이 프로젝트는 ‘맨해튼’이라는 암호명으로 불리었다. 이미 말한 것과 같이 기본과학은 이미 작업을 끝냈으며 거대한 규모의 응용단계로 들어선 것이다. 당시 생존한 정상급의 여러 과학자들은 대학에서 당면한 것과는 전혀 다른 문제를 해결하는데 있어서 뛰어나

인 「로버트·오펜하이머」는 세계 과학계에서 가장 흥미있는 인물의 한 사람이었다. 매우 현명한 사람들의 집단에서 아마도 그는 가장 현명한 사람이었을 것이다. 그는 예술에도 높은 교양을 가지고 뛰어난게 조직적인 두뇌를 가졌다. 목숨을 걸고 덴마크에서 피난온 「보어」는 「오펜하이머」의 과학적인 재능을 매우 높게 평가했다.

그러나 이상한 것은 「오펜하이머」가 그의 명성에 비해 위대한 업적이 하나도 없었다는 것이다. 그는 그의 재능의 10분의 1 정도를 가진 사람들이 대발전을 하던 시대에 살았었다. 아문은 로스·알라모스의 업적으로 그는 위대한 인물이 되었다. 그렇다고 해도 「파울리」의 排他律 수준의 업적이 그에게 하나라도 있었다면 그는 캐허 다른 것은 모두 포기했을 것이다. 바로 거기에 그의 비극이 있었으며 이것은 그뒤 밀어닥친 정치적인 비극보다 더 깊숙이 그의 마음을 쑤셨을 것이다.

로스·알라모스의 인구 구성에도 색다른 점이 있었다. 이들중 상당비율은 갓 이민온 피난민들로 이뤄지고 있었다. 그 이유의 하나는 이들중에는 지상에서 가장 뛰어난 과학자들이 몇사람 포함되어 있었기 때문이라고 하지만 미국과 영국태생의 과학자들은 거의 모두가 당시 직접 히틀러전쟁과 관련된 일에 매달리고 있었기 때문이었다. 따라서 피난민들은 이용할 수 있는 고급인력의 주요공급원이 되었다. 이들은 국적을 취득하고 싶은 나라에 대해 매우 능동적으로 헌신했고 핵시대에 첫발을 내려 밟은 사람은 「페르미」였다. 당시는 이미 원폭을 만들 수 있다는데 대해 의심 가진 사람은 아무도 없었으



(왼쪽부터) 텔러, 위그너, 질라드가 아인슈타인을 방문하고 있다.

따라서 「아인슈타인」에게 원자폭탄에 대한 최종책임이 있다는 낭만적인 신화는 근거가 없는 것이다. 훨씬 훗날 그가 저 유명한 편지에 서명을 한데 대해 죄책감을 표명했으나 그것은 그의 양심에 대해 불필요한 짐을 짊어지게 한 것이다.

아문은 원자폭탄생산의 동기를 주게 만든 마지막 충격은 영국에 있던 「루돌프·페이예를즈」와 「오토·프리쉬」등 두 사람의 독일피난과학자들이 제공했다. 이들은 원폭에 필요한 우라늄 235의 양을

계 다재다능한 솜씨를 보여 주었다. 자기의 재주를 무엇이든지 응용할 수 있었던 페르미는 미국식과는 전혀 다른 방법으로 정교한 장치를 어린이 같이 간단하게 고안할 체비를 갖추고 있었다. 당시 그는 가장 값어치 있는 사람이라고 평가되었다. 또 다른 여러 사람들도 스스로 믿기 어려울 정도의 재능을 발휘했다. 이 프로젝트의 두뇌중심지인 뉴멕시코주 로스·알라모스에서 이들은 긴장된 나날을 보냈다.

이 프로젝트의 수석과학행정관



(왼쪽부터)로스알라모스에서  
의 엔지니어인 「보어」 「그로브」  
의 모습

나 연쇄반응을 일으킬 수 있다는 것을 실험하는 것이 무엇보다 중요했다. 「페르미」는 폭발을 저지하는 엄청난 양의 안정된 우라늄 238을 내포한 천연우라늄을 가지고 연쇄반응을 달성했다. 핵분열을 부추기는데 느린 중성자가 가장 좋다는 그의 종전의 직관이 결정적으로 중요한 구실을 했다.

이번에는 중성자의 속도를 늦추기 위해 흑연블럭을 사용했다. 시카고대학의 쓰지않는 테니스코트에서 그는 6톤의 우라늄과 50톤의 산화우라늄과 4백톤의 흑연블럭으로 구조물을 지었는데 오늘날의 용어로 따지면 이것은 최초의 원자로이었다.

1942년 12월 2일 「페르미」는 중성자흡수의 '제어봉'을 제거했다. 연쇄반응은 시작되었다. 중성자는 우라늄235핵을 분열시켜 열과 더 많은 수의 중성자가 나왔다. 이 중성자는 흑연으로 속도가 늦춰져 다음 우라늄블럭으로 들어



「페르미」(오른쪽)와 그의 동료  
가 최초의 원자로실에서 제어봉  
을 제거하고 있다.

갈 때 더 많은 우라늄235핵을 분열시켰다. 실험을 마친 뒤 「페르미」는 다시 이것을 분해했다. 이론적으로는 원폭으로의 길은 이제 개통된 것이다.

한편 맨해튼계획의 최고행정관인 「레슬리·그로브즈」장군은 그의 보안조직이 실제로 얼마나 허술했던가를 알았다면 질겁을 했을 것이다. 「그로브즈」의 엄한 규율은 이 일에 종사하는 사람들간의 커뮤니케이션을 괴상할 정도로 엄하게 만들었다. 그의 별난 규정은 운용에 관한 어떤 뉴스도 미국 부통령과 영국부수상에게는 도달하지 못하게 만들었으나 그 밖의 수백명의 사람들에게는 많은 뉴스가 들어갔다. 이것은 결코 내통이나 고심때문에 생긴것은 아니었다. 「그로브즈」는 동포 시민들의 지능을 과소평가 했다. 무슨 이유로 저명한 과학자들이 알려지지 않는 행선지로 사라지는 것일까? 어쩌서 닐즈·보어가 런던에 도착한 뒤 곧 미국으로 가 버렸을까? 과학자들에게는 그 이유가 너무나 분명했다.

한편 「닐즈·보어」는 몹시 분주하기도 했으나 걱정도 많았다. 우라늄동위원소가 분리되는 확산공장을 시찰한 뒤 그는 핵폭탄이 틀림없이 생산될 거라는 점에는 의심하지 않았다. 그는 가장 '선견지명'이 뛰어난 인물이었으며 그래서 다른 확신도 갖게 되었다.

원폭을 만드는데 미국이 약 4년 걸렸다면 소련이나 또는 강력한 목적을 가진 다른 공업사회는 같은 일을 하는데 그렇게 오랜 시일을 소요하지 않을 것이라고 내다 보았다.

미국의 원폭생산의 움직임이 알려졌을 때부터 일반적으로 소련은 5년쯤 걸릴 것이라고 추정했으나 소련의 공학능력을 알고 있는 일부사람들은 이것이 너무 지나친 추정이라고 생각했다. 그러나 「그로브즈」장군은 그의 정치적인 상급자들에게 미국은 적어도 20년이상 앞섰다고 말했다. 이렇게 믿고 싶은 사람들은 그의 말을 믿었으며 결국 정치적인 위험을 초래했다. 「그로브즈」장군은 그의 직책에는 어울리지 않았던 사람이었다.

「보어」는 궁리끝에 지각있는 사람이라면 누구나 상상할 수 있는 전후의 위기를 피하거나 극소화하려는 노력은 가치있는 일이라고 결심했다. 그는 소련에게 원폭생산을 하고 있다는 사실을 알려도 해가 없으리라고 생각했다. (이제와서 우리는 당시 소련이 이미 이런 사실을 알고 있었다는 것을 알게 되었으나 당시만해도 「보어」는 이것을 알길이 없었다.)

「보어」는 잠정적으로 이 사실을 밝힌다면 국제적 신뢰를 위해 좋은 일이 될것이라고 생각했다. 「보어」는 그의 생각을 워싱턴주 재 영국대사인 「윌리엄스」경에게 밝히고 동정적인 반응을 얻었으며 미국 대법원장 「펠릭스·프랭크퍼터」로부터도 같은 반응을 얻었다. 「보어」는 「처칠」과 만나기 위해 런던으로 갔다.

이들의 만남은 전쟁중의 불쾌한 코메디의 하나였다. 「처칠」은 이유를 알 수는 없으나 「보어」를 만나려고 하지 않았다. 「보어」는



금세기의 가장 위대한 인물중의 한사람이었기 때문에 지체가 낮아서 만나기 꺼려한 것은 아니었다.

무례하게 질질 오래 끈 끝에「보어」에게 30분간의 면회가 허용되었다. 「처칠」은 그의 이야기에 귀를 기울일 생각도 없었고 그의 말을 이해하려고 애쓰지도 않았다. 30분이 되자마자 「보어」는 물러나야 했다. 「보어」는 비참한 꼴이 되었다. 그는 자기 생애에서 가장 중대한 공익적인 사명이라고 믿었던 일에 실패하고 만 것이다.

이 방문은 유럽침공직전인 1944년 여름에 있었다. 영국과 미국 군이 독일에 발판을 마련하자마자 독일핵물리학자들이 무엇을 하고 있었는가 조사하는 조사단이 파견되었다. 그 결과 독일과학자들은 뜻밖에도 아무일도 한 것이 없다는 사실이 밝혀졌다.

「처칠」에게 뒷자를 맞은 「보어」는 「프랭크퍼터」, 「베니버·부쉬」, 「제임스B, 코난트」등 미국친구들에게 그의 뜻을 밝혔다. 이들도 미래를 내다보려고 애썼으며 「보어」를 지원하기로 했다. 그래서 「루즈벨트」대통령에게 설명할 기회를 마련했다.

그는 「루즈벨트」대통령에게서 「처칠」과는 매우 다른 반응을 얻었다. 그것은 따뜻하고 예절바르며 상냥하고 동정적인 것이었다.

그러나 그로부터 3개월이내에 일어났던 사건을 생각할 때 지금와서 생각하면 이런 태도는 수수께끼와 같은 것이었다. 그래서 당시의 그의 태도는 정치가의 직업적인 기교였을 것이라고 할지 몰라도 대통령이 반쯤은 감동을 받은 것 같다는 것이 실상인것 같다. 「루즈벨트」대통령은 이보다 앞서 「부쉬」와 그밖의 사람들로 부터 자세한 설명을 들어서 「처칠」보다는 「보어」에 관해 더 많이 알고 있었다.

「보어」는 너무나 고지식하고 명예를 존중하는 사람이어서 「케르미」와 「오오펜하이머」등 두세사람의 동료로 제외하면 그가 토의한 내용을 입밖에 내지도 않았다. 그래서 로스·알라모스에서 「보어」의 외교의 첫번째 결과에 대해서 아는 사람은 거의 없었다. 「루즈벨트」와 「처칠」은 제2회 케백회담에서 만났다. 「루즈벨트」는 한번도 의견을 내세우지 않고 「보어」에 대한 「처칠」의 견해에 굴복했다. 처칠식의 말을 빌면 「보어」

해야 한다는 것이다.

「처칠」은 한때 「보어」를 철폐해야 한다고 요구했다. 이에 대해 「루즈벨트」대통령과 「처칠」의 고문들은 충격을 받았다. 오직 한 사람 충격을 받지 않은 사람이 있었다면 「루즈벨트」의 참모장인 「윌리엄·리하이」제독이었을 것이다. 판단력이 모자라는 그는 원폭이 실패로 끝날 것이라고 확신하고 있었다.

「루즈벨트」와 「처칠」은 어찌서 이런 태도를 취했을까? 「루즈벨트」는 환자였고 「처칠」에게 저항할 능력이 없다고 생각했던것 같다. 그렇다면 「처칠」은? 이에 관해 누누이 설명할 것 없는 것이다. 그는 언제나 「비밀」에 대해 우직한 믿음을 갖고 있었다. 그는 가장 믿을만한 당국으로부터 그의 「비밀」은 지켜질 수 없고 소련은 곧 저들의 원폭을 보유하게 될 것이라는 이야기를 듣고 있었다. 그러나 그는 낙관적인 낙관주의에 복받쳐 이것을 믿지 않으려고 했을 것이다. 미국과 영국



는 치명적인 범죄를 저지르기 직전에 있다는 것이었다. 「처칠」은 「루즈벨트」의 양해를 얻어 소련은 물론 프랑스까지도 포함하여 외부 국가에게 이 프로젝트에 관해 일체 알려서는 안된다고 못을 박았다. 또 「보어」와 그의 영향 밑에 있는 어떤 사람이라도 감시

이 이 폭탄을 독점하는 한 영국과 그의 힘은 그대로 유지되리라고 생각했을지 모른다. 아문든 「보어」가 설득에 성공했다고 해도 실제로는 미국, 소련, 영국, 프랑스 그리고 그 뒤 여러 다른 나라에서 일어났던 것처럼 사태는 진전되었을 것이다.

한편 최초의 원폭제조가 진행되면서 활동의 템포는 가속화되었다. 히틀러전쟁은 끝났으나 이 활동은 멈추지 않았다. 사람들은 탄약고 그득히 원폭이 있었다고 믿고 있었으나 그것은 사실이 아니었다. 탑위에 플루토늄장치를 실험하기 위한 조립물이 하나 있었다. 2개의 원폭이 대기중이었고 또 하나의 플루토늄폭탄이 예비용으로 준비되고 있었다.

이무렵 원폭이 제대로 작동하리라는 데 대해 의심을 품은 과학자는 한 사람도 없었으며 지난날의 기록이나 비망록에는 적어도 이런 의심을 나타낸 대목은 없었다. 다만 「리하이」와 같은 일부 정치관료들은 이 모든 프로젝트가 딱총보다 더 큰 피해를 줄 수 없는 일종의 지식층의 짓궂은 장난이라고 계속 생각하고 있었다.

그런데 일부 과학자들은 다른 걱정을 하고 있었다. 원폭은 사용태세를 갖추게 될 것은 의심치 않으나 어떤 용도에 쓰일 것인가는 접이었다. 이에 대한 해답을 가진 사람은 많지 않았던 것 같다. 원폭은 나치들도 이것을 만들지 모른다는 데 대한 보장으로 제작했으나 그 이상 더 생각할 필요가 없었다. 이제 나치는 제거되었다. 그래서 미군은 이 폭탄을 일본에 대해 사용할 뜻을 갖고 있다는 소문이 번졌다.

미국과학자중에는 만약 일본이 침공한다면 이에 대항하여 싸울 친척들을 군에 갖고 있는 사람들도 있었다. 이들에게 윤리문제는 간단했다. 무슨 방법을 쓰더라도 전쟁을 끝내야 한다는 것이었다. 그들은 너무 많은 사람들을 전쟁

에서 잃어버려 양심의 가책을 가질 수가 없었다. 그러나 일부 과학자들은 그런 양심의 가책에는 개의치 않았다. 응용과학의 클라이막스가 될 기회가 다가 온다고 해도 아무 생각도 없이 대량멸종에 사용할 수는 없었다. 그래서 최소한 시위는 있어야 하며 일본에게 경고조로 원폭 1개를 바다에 투하한다는 것이었다. 그런 위에는 양심이 비교적 깨끗해질 것이라는 생각이었다.

이와 비슷한 것을 실제로 「조세프·프랑크」가 제의했다. 노벨수상자이며 시카고그룹의 지도자였던 그와 그의 동료 6명은 워싱턴에 성명서를 보냈다. 그래서 맨하탄계획에 참여한 적은 그룹의 과학자들에게 의견을 물어왔다. 이 그룹은 「오펜하이머」, 「페르미」, 「어너스트·로렌스」 및 영국의 노벨수상자인 「A. H. 콕프턴」으로 구성되어 있었다. 이들은 며칠 내에 회담을 보내왔다. 이들의 의견은 각각 2명씩 갈라졌다. 「오펜하이머」와 「페르미」는 예비적인 행위 없이 원폭을 투하하는데 찬성했으나 「로렌스」와 「콕프턴」은 반대했다.

그러나 아무도 원폭사용을 막을 수 있는 사람은 없었을 것이다. 「아인슈타인」이 몇해 뒤는 평한 것처럼 거기에는 운명적인 불가피성이라는 것이 있었다.

1945년 7월과 8월에 있었던 사건은 자주 묘사되었다. 뉴멕시코의 알라모·고르도에서의 실험은 정확히 기대한 대로 성과이었다. 다른 점이 있다면 폭발력이 예견했던 것보다 더 강력했다는 점이었다. 기대한다는 것과 직접

보는 것은 다르다. 그래서 인간이 만든 가장 찬란한 전시품을 보았을 때 과학자들은 환성을 울리며 기뻐했다. 그렇지 않았다고 하면 이들은 인간이 아니었을 것이다.

원폭은 어김없이 투하되었다. 8월 6일 히로시마는 우라늄 235폭탄의 표적이 되었으며, 3일 뒤 나가사키는 플루토늄폭탄으로 고통을 받았다. 그러면 두번째 폭탄은 반드시 투하할 필요가 있었던가? 이 질문은 일부 냉소적이며 일부 가슴아픈 코멘트를 유도했다. 물리학자들의 세계에는 공개적으로나 개인적으로나 온갖 발언이 만발했다. 과학자들은 죄를 배웠다고 「오펜하이머」는 말했다. 이것은 그들이 진정으로 느낀 것을 표현하는데 너무나 웅변적인 말이 있다. 여러 사람들이 효과적인 행동을 모색하고 있었다. 물리학자 「마크·올리판트」는 영국과 그의 모국인 호주가 자체의 원폭을 만들어야 한다고 요구했다. 원폭없는 국가는 앞으로 무력해진다는 것이었다. 다른 사람들은 「보어」가 그 음산한 모임에서 「처칠」에게 촉구했던 것처럼 국제적인 규제를 해야 한다는 캠페인을 벌였다.

그러나 실제로 그런 생각은 오래동안 존속하지 못했다. 장래는 그렇게 啓示的인 것이 못되었다. 물리학은 죽음을 당한 것이 아니며 그 아름다운 주체는 아직도 아름다움을 지켜나가고 있다. 한편 여기에서 태어난 응용물리학과 기술은 원폭으로 끝난 것이 아니라 겨우 시작을 한 것이다.

## 앞장서자 직장정화 밝아오는 복지사회